MANUAL DE INSTRUCCIONES

PINZA AMPERIMÉTRICA
DETECTORA DE FUGAS

KYORITSU

K2413F

CONTENIDO

1. Advertencias de seguridad 1

2. Características 3

3. Especificaciones 4

4. Descripción del instrumento 7

5. Funcionamiento 9
   5-1 Preparación 9
   5-2 Medición de Intensidad CA 9
   5-3 Cómo utilizar la función de Retención de Picos “*Peak Hold*” 12
   5-4 Cómo utilizar el Selector de Frecuencia 14
   5-5 Cómo Utilizar la Función de Retención de Lectura “*Data Hold*” 15
   5-6 Salida Analógica: cómo utilizar el cable de salida K7073 15

6. Cambio de la Pila 16

7. Limpieza 16

8. Antes de Enviar a Reparar 17

1. Advertencias de seguridad

Asegúrese de leer completamente este manual instrucciones antes de utilizar el instrumento.

- Este instrumento ha sido diseñado, fabricado y comprobado de acuerdo con:
  IEC 61010, grado de polución 2, CAT. III, 300V
  IEC 61010, grado de polución 2, CAT. II, 600V

  Este manual de instrucciones contiene las advertencias y normas de seguridad que deben ser observados por el usuario para garantizar un funcionamiento seguro del instrumento y mantenerlo en optimas condiciones de seguridad.

- El símbolo L marcado en el instrumento significa que el usuario debe leer la sección relevante de este manual de instrucciones para una utilización segura del instrumento. Asegúrese de leer atentamente las notas de este manual indicadas con este símbolo L.

⚠ **PELIGRO** está reservado para las condiciones y acciones que probablemente pueden causar daños serios o fatales.

⚠ **ADVERTENCIA** está reservado para las condiciones y acciones que pueden causar daños serios o fatales.

⚠ **PRECAUCIÓN** está reservado para las condiciones y acciones que pueden causar daños al usuario o al instrumento.

⚠ **ADVERTENCIA**

- Antes de utilizar el instrumento lea y comprenda las instrucciones de manejo contenidas en este manual.
- Guarde este manual de instrucciones a mano para utilizarlo como referencia cuando sea necesario.
- Para evitar lesiones, dañar el instrumento o circuito a comprobar, asegúrese de comprender y seguir todas las indicaciones de seguridad indicadas en este manual de instrucciones.
- Asegúrese de utilizar el instrumento únicamente en las aplicaciones para las que ha sido diseñado y de seguir los procedimientos de medición descritos en el manual.

⚠ PELIGRO

- Nunca realice mediciones en circuitos con más de 600V CA.
- No intente realizar mediciones con presencia de gases inflamables, humos, vapor o polvo. Por otra parte, el uso del instrumento puede producir chispas que pueden llegar a producir explosiones.
- Los extremos de la mordaza están diseñados para evitar cortocircuitos el circuito en comprobación. Si el equipo a comprobar dispone de conductores sin aislar, preste la mayor atención posible para evitar un cortocircuito.
- No abra nunca el compartimiento de las pilas mientras realiza mediciones.
- No exceda nunca el valor máximo permitido de cada margen de medición.

⚠ ADVERTENCIAS

- Nunca intente realizar mediciones si observa alguna anomalía, como la carcasa rota, cables de prueba rotos y partes metálicas expuestas.
- No instale recambios ni realice ninguna modificación del instrumento. Devuelva el instrumento a su distribuidor para repararlo o calibrarlo.
- No intente reemplazar la pilas si la superficie del instrumento está húmeda.

⚠ PRECAUCIÓN

- Antes de realizar cualquier medición asegúrese que el selector de margen está situado en la posición adecuada.
- Asegúrese de situar el selector de margen en la posición *OFF* después de utilizar el instrumento. Cuando no vaya a utilizar el instrumento durante un largo periodo de tiempo, guárdelo en el envoltorio después de retirar la pila. Esto es para evitar que posibles fugas de la pila estropeen el instrumento.
- No exponga el instrumento directamente al sol, temperaturas extremas o al rocío.
- Si expone el instrumento a temperaturas superiores a 50ºC puede provocar deformaciones de la carcasa y fallos en el funcionamiento.
- No aplique nunca tensión en el terminal de SALIDA *“OUTPUT”*. Este terminal no está eléctricamente aislado de los circuitos internos del instrumento.

2. Características

El modelo K2413F es la única pinza amperimétrica digital que realiza mediciones de muy baja y elevada intensidad. La mordaza está blindada para minimizar el efecto de los campos magnéticos externos, permitiendo medir la intensidad de la fuga.

- Medición desde 0,1mA hasta 1000A con una respuesta de frecuencia de hasta 1kHz en todos los márgenes de medición.
  Las mediciones también se pueden realizar con aproximadamente –7% de precisión a 20kHz en el margen de 200mA.

- Dispone de un selector de frecuencia – 50/60Hz o WIDE – para conectar o desconectar un filtro pasa bajos incorporado. Esto permite mediciones de intensidad únicamente a la frecuencia fundamental o en todo el margen de frecuencia, incluidas las de tales dispositivos como inversores.

- Función de Retención de Pico *"PEAK-HOLD"* con tiempo de respuesta seleccionable entre 10ms ó 100 ms.

- Terminal doble de salida analógica
  Dispone de una salida analógica de tensión CA proporcional a la intensidad en prueba para monitorizar la forma de onda con un osciloscopio o medir los valores de intensidad RMS con un instrumento de medición TRMS.
  También convierte las lecturas CA en una salida de tensión CC para una conexión directa a dispositivos como registradores.

- La función de Bloqueo de Lectura *"DATA HOLD"* permite realizar las lecturas fácilmente en lugares de difícil acceso. El visualizador mantendrá retenida la lectura fuera del conductor.

3. Especificaciones

Márgenes de Medición y Precisión

Intensidad CA

Margen		Precisión		Límite de Tiempo Para la Medición
		Respuesta Margen de Frecuencia		
		WIDE	50/60Hz	
200mA	0 ~ 199,9mA	±1,0%lect.±2dgts. (50/60Hz) ±3,0%lect.±2dgts. (40~1kHz)	±1,5%lect.±2dgts.	Continuamente
2A	0 ~ 1,999A			
20A	0 ~ 19,99A			
200A	0 ~ 199,9A	±1,5%lect.±2dgts. (50/60Hz) ±3,5%lect.±2dgts. (40~1kHz)	±2,0%lect.±2dgts.	
1000A	0 ~ 500A	±1,5%lect.±2dgts. (50/60Hz) ±3,5%lect.±2dgts. (40~1kHz)	±2,0%lect.±2dgts.	
	501 ~ 1000A	±5%lect. (50/60Hz) ±10%lect. (40~1kHz)	±5,5%lect.±2dgts.	10min.

*Para características de la frecuencia vea la figura 1.

- Efecto de los Campos Magnéticos Externos
  Max. 10mA CA en una proximidad de 10mm a un conductor por el cual fluye 100A CA.

- Efectos de la Intensidad Residual
  Max. 10mA CA al amordazar dos conductores de 10mm de diámetro cada uno, por los que circula una intensidad de 100A.

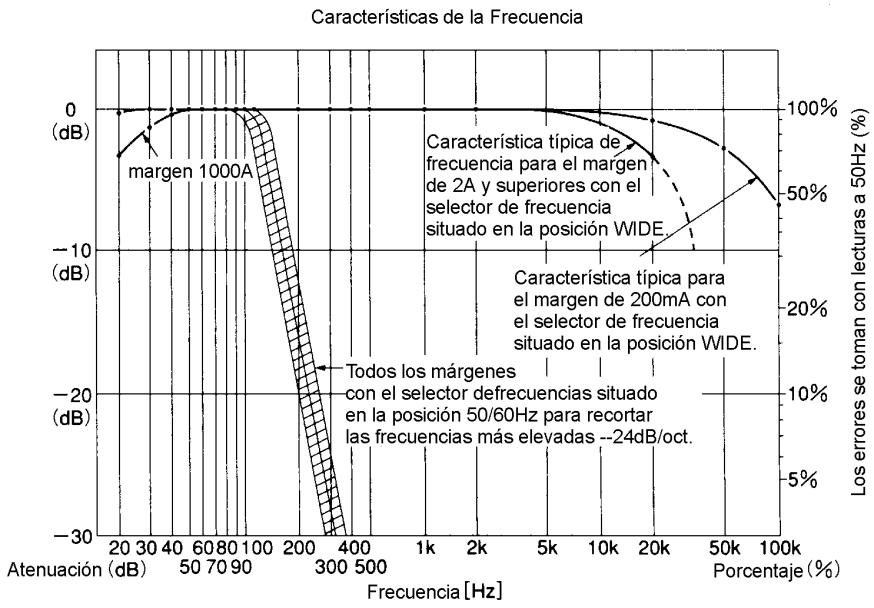
Características de la Frecuencia
0 (dB)
−10 (dB)
−20 (dB)
−30
margen 1000A
Característica típica de frecuencia para el margen de 2A y superiores con el selector de frecuencia situado en la posición WIDE.
Característica típica para el margen de 200mA con el selector de frecuencia situado en la posición WIDE.
Todos los márgenes con el selector defrecuencias situado en la posición 50/60Hz para recortar las frecuencias más elevadas --24dB/oct.
100%
50%
20%
10%
5%
Los errores se toman con lecturas a 50Hz (%)
20 30 40 60 80 100 200 400 1k 2k 5k 10k 20k 50k 100k
50 70 90 300 500
Atenuación (dB)
Porcentaje (%)
Frecuencia [Hz]

Fig. 1

Salida Analógica (Impedancia de salida: Approx. 1kΩ)

Salida CA

Margen	Margen Medición	Salida Tensión CA	Precisión
200mA	0~200mA	0~200mV	±2%lec.
2A	0~2A		
20A	0~20A		
200A	0~200A		±2,5%lec.
1000A	0~500A	0~50mV	±3%lec.
	501~1000A	50~100mV	±5%lec.

*La salida de tensión proporcional a la intensidad bajo prueba tiene las características de frecuencia *"WIDE"* sin tener en cuenta la posición del Selector de Frecuencia o Retención de Picos *"PEAK HOLD"*.

Salida CC

Margen	Entrada Intensidad CA	Tensión de Salida CC	Precisión (Margen de Frecuencia)	
			Selector de frecuencia en la posición WIDE	Selector de frecuencia en la posición 50/60Hz
200mA	0~200mA	0~200mV	±3%lect.	±3,5%lect.
2A	0~2A			
20A	0~20A			
200A	0~200A		±3,5%lect.	±4,0%lect.
1000A	0~500A	0~50mV	±5%lect.	±5,5%lect.
	501~1000A	50~100mV	±7%lect.	±7,5%lect.

*La tensión de salida es proporcional a la lectura del visualizador, refleja la posición del Selector de Frecuencias o Retención de Picos *"PEAK HOLD"* – 200mV para una lectura de 2000 cuentas.

Sistema de Funcionamiento : Integración Dual.

Visualizador : Cristal líquido 31/2 dígitos con un máximo de 1999 cuentas.

Selector de Margen : Manual.

Indicación Fuera de Margen : Visualiza "1" a la izquierda excepto en el margen de 1000A CA.

Tiempo de Respuesta : Aproximadamente 1 segundo.

Tiempo de Muestreo : Aproximadamente 3 veces por segundo.

Bloqueo de Lectura : Disponible en todos los márgenes.

Temperatura y Humedad para las especificaciones de precisión : 23ºC±10ºC, hasta un máximo de 85% de humedad relativa sin condensación.

Temperatura y humedad de almacenamiento: : -10 ~50ºC, hasta un máximo del 80% de humedad relativa sin condensación.

Temperatura y humedad de Funcionamiento:	: -10 ~40ºC, hasta un máximo del 85% de humedad relativa sin condensación.
Alimentación	: 1 pila de 9V 6F22 o equivalente.
Indicación de pila baja	: Se visualiza el símbolo “B”.
Consumo	: Aproximadamente 5mA máximo.
Protección sobrecargas	: 1500A CA máximo durante 1 minuto.
Rigidez Dieléctrica	: 3700V CA durante 1 minuto entre el circuito eléctrico y la carcasa.
Resistencia de Aislamieto	: 10MΩ o más a 1000V entre el circuito eléctrico y la carcasa o partes metálicas de la mordaza.
Tamaño del Conductor	: Aproximadamente 68mm máximo de diámetro.
Dimensiones/Peso	: 250 x 130 x 50mm / aproximadamente 570g incluida la pila.
Accesorios	: 1 Pila 6F22 Estuche Manual de instrucciones.
Accesorios Opcionales	: Cable doble de salida K7073.
Bloqueo de Lectura *“PEAK HOLD”*	: Tiempo de respuesta seleccionable desde aproximadamente 10ms y 100ms. Se visualiza 1/√2 de la intensidad de pico, lo cual significa que se obtendrá una lectura RMS cuando la intensidad tenga una forma de onda senoidal. La lectura de Retención de Pico varía aproximadamente ±1% max. de la escala total en el primer minuto a 23ºC ±10ºC y una humedad relativa del 75% sin condensación.

4. Descripción del Instrumento

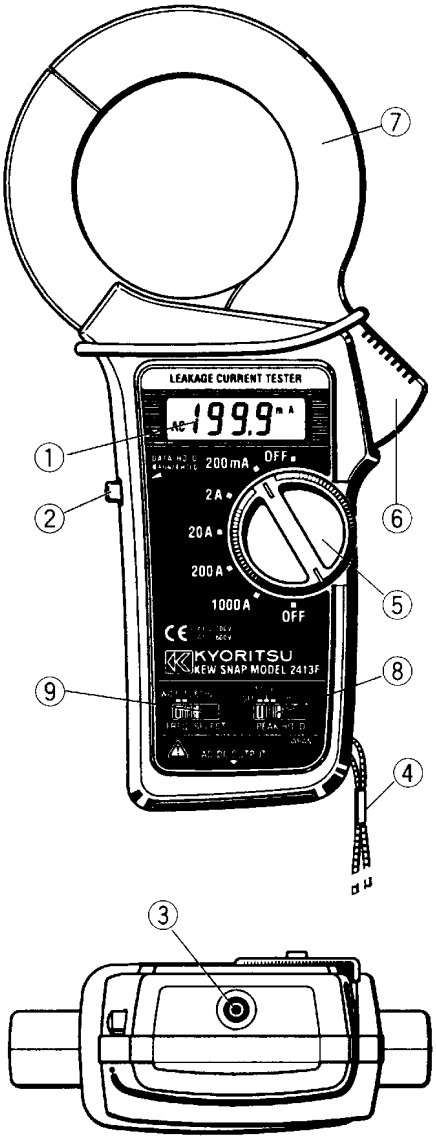

Fig.2

(1) Visualizador

Visualizador de cristal líquido con una indicación máxima de 1999. Símbolos de funciones (mA, A) y punto decimal que se visualiza automáticamente al seleccionar el margen.
El símbolo de pila baja "B" se visualiza en la parte inferior izquierda del visualizador y el símbolo "1" se visualiza en la parte izquierda para indicar que se ha excedido el margen.

(2) Pulsador de Bloqueo de Lectura *"DATA HOLD"*

Le facilita la lectura cuando realice mediciones en lugares de difícil acceso. La lectura queda retenida en el visualizador después de presionar este pulsador. Para desactivar esta función presione de nuevo este pulsador.

(3) Conector doble de salida

La intensidad captada por la mordaza (7) se convierte en tensión de salida CA o CC. (Vea Salida Analógica en la sección 7 de las especificaciones) Conecte el cable de salida K7073 (opcional) en este conector para visualizar la forma de onda en un osciloscopio, realizar mediciones TRMS o conectar a un registrador.

(4) Correa de Seguridad

Evita que el instrumento se caiga durante su funcionamiento.

(5) Selector de Margen

Para seleccionar el margen, conectar y desconectar el instrumento.

⚠ PRECAUCIÓN
Sitúe siempre el selector de margen en la posición *OFF* después de utilizar el instrumento.

(6) Gatillo de la Mordaza

Presiónelo para abrir la mordaza (7).

(7) Mordaza

Capta la intensidad que fluye por el conductor.

(8) Selector PEAK HOLD

Selecciona el tiempo de respuesta de 10ms o 100ms. Situe el selector en la posición OFF para realizar las mediciones normales.

(9) Selector de Frecuencias

Selecciona la respuesta de frecuencias.

5. Funcionamiento

5-1 Preparación

(1) Para comprobar la pila, sitúe el selector de margen (5) en la posición deseada. Si en el visualizador aparecen los dígitos sin el símbolo “B”, la pila está en correcto estado. Si en el visualizador no aparece nada o aparecen los dígitos con el símbolo “B”, cambie la pila según se describe en la sección 6.

Nota: Si la pila se agota mientras está midiendo y se visualiza el símbolo “B”, cámbiela por una nueva.

(2) Asegúrese que el pulsador de Retención de Lectura *“DATA HOLD”* está en la posición *OFF* – sin pulsar. Si se intenta realizar una medición con el pulsador presionado, el visualizador no indicará la medición.

5-2 Medición Intensidad CA

⚠ ADVERTENCIA

- No realice mediciones en circuitos con tensiones superiores a 600V CA.
- Las mordazas han sido diseñadas para evitar cortocircuitos en el circuito bajo prueba. Si el circuito a comprobar dispone de partes conductoras accesibles, extreme las precauciones para minimizar la posibilidad de un cortocircuito.
- No realice mediciones cuando la tapa de las pilas esté fuera del instrumento.

⚠ PRECAUCIÓN

- Las láminas de las mordazas han sido ajustadas para obtener el máximo de precisión. Tome el máximo de precaución para evitar golpes, vibraciones o fuerza excesiva cuando coja el instrumento.

- Cuando amordace algún elemento extraño con las mordazas que evite que estas se cierren adecuadamente, no suelte el gatillo ni intente que cierren forzándolas. Asegúrese que las mordazas cierran por sí solas después de retirar el elemento extraño y hacer que se muevan libremente.

- El tamaño máximo del conductor que puede ser medido es de aproximadamente 68mm de diámetro. No se pueden realizar mediciones fiables con conductores de superior tamaño, ya que las mordazas no cerrarán completamente.

- El Selector de Frecuencias (9) está diseñado para seleccionar los márgenes de frecuencia de 50/60Hz y “WIDE”. Para más detalles referentes al funcionamiento del selector de frecuencias vea la sección 5-4.

- Las mordazas pueden zumbar cuando se realizan mediciones de intensidades elevadas. Esto no afecta a las características del instrumento ni a la seguridad.

(1) Sitúe el Selector de Margen en la posición requerida. No exceda la máxima intensidad de entrada permitida en el margen seleccionado.

(2) Para mediciones normales, presione el gatillo para abrir las mordazas y amordace el conductor. Vea la Figura 3. La intensidad de fuga a tierra que fluye por el conductor de protección también se puede medir con este método. (Fig.4) se recomienda que el conductor se sitúe en el centro de las mordazas cerradas.

(3) Para medir intensidades de fugas compensadas, amordace todos los conductores excepto el conductor de protección. La medición de la intensidad de fuga se indicará en el visualizador. (Fig 4 y Fig. 5)

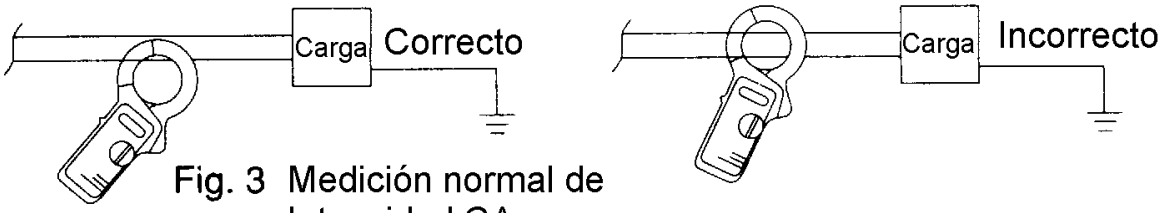

Fig. 3 Medición normal de Intensidad CA

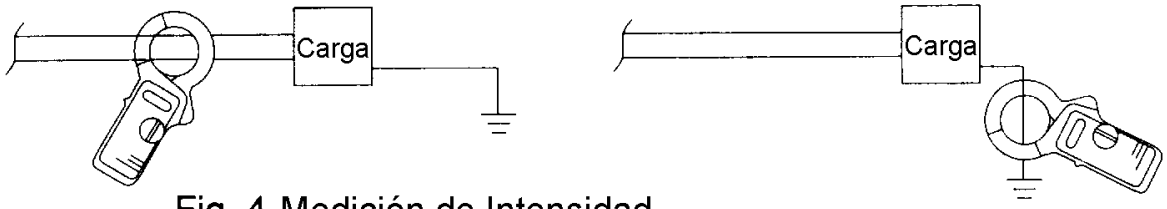

Fig. 4 Medición de Intensidad de Fuga en un sistema Trifásico

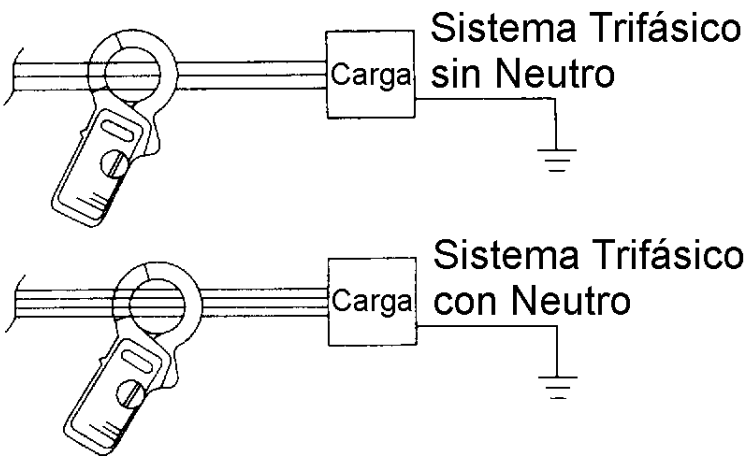

Fig. 5 Medición de la Intensidad de Fuga en sistemas Trifásicos

Nota: Cuando mida intensidades elevadas, tenga presente el tiempo límite especificado en la sección 3, Especificaciones. De lo contrario las mordazas pueden sobrecalentarse, dañándose el instrumento.

5-3 Cómo utilizar la función de Retención de Picos *"Peak Hold"*

El tiempo de respuesta seleccionable para las mediciones de Retención de Picos *"Peak Hold"* es de 10ms ó 100ms. Realice la selección de acuerdo a la aplicación requerida.

(1) Con el cable a medir amordazado, sitúe el selector de Retención de Picos *"Peak Hold"* de la posición *OFF* a la posición de tiempo de respuesta requerido.

(2) La función de Retención de Picos *"Peak Hold"* lee $1/\sqrt{2}$ del valor de la Intensidad de Pico. Por consiguiente, se obtiene una lectura RMS cuando la intensidad en prueba tiene una forma de onda senoidal.

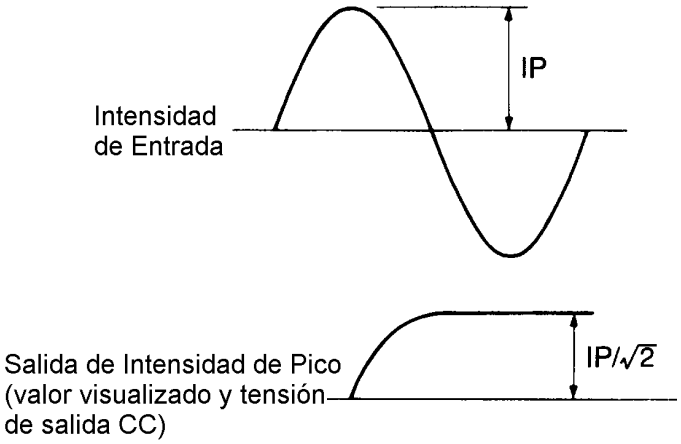

Fig. 6

(3) Para resetear la función de Retención de Pico sitúe el selector *"Peak Hold"* en la posición *OFF*.

Nota 1: El modelo K2413F utiliza un circuito de Retención de Pico *"Peak Hold"* analógico para asegurar una respuesta rápida a la intensidad de entrada. Por la naturaleza de este circuito, las lecturas de Retención de Pico *"Peak Hold"* pueden caer gradualmente o en casos extraños aumentar con el tiempo. Esto puede suceder especialmente cuando el instrumento se utilice en ambientes con temperaturas y humedad elevadas. Por ello este instrumento no es conveniente para realizar mediciones de pico durante largos periodos de tiempo. En los casos que sea necesario, conecte un registrador a la salida analógica del instrumento.

Nota 2: Si es necesario leer el visualizador lejos del conductor primero realice mediciones de intensidad de pico, y luego presione el pulsador de Bloqueo de Lectura *"Data Hold"* (2) y luego retire la mordaza del conductor. De otra forma, la lectura de Intensidad de Pico *"Peak Hold"* debido al ruido eléctrico causado por la apertura y cierre de la mordaza puede ser superior que el valor real. Presione el pulsador de Retención de Lectura *"Data Hold"* de nuevo para resetear el instrumento.

(4) Diferencias entre el tiempo de respuesta de pico de 10ms y 100ms.

El circuito de Retención de Picos *"Peak Hold"* de este instrumento carga un condensador de retención de picos después de rectificar la señal de entrada. El tiempo para alcanzar el valor máximo de la tensión del condensador varia según su capacidad y la impedancia de salida del circuito de carga. En el modelo K2413F se puede seleccionar el tiempo que tardará el condensador en alcanzar el 90% de su tensión de pico entre 10ms ó 100ms conmutando entre dos impedancias. Para más detalles vea la figura 7.

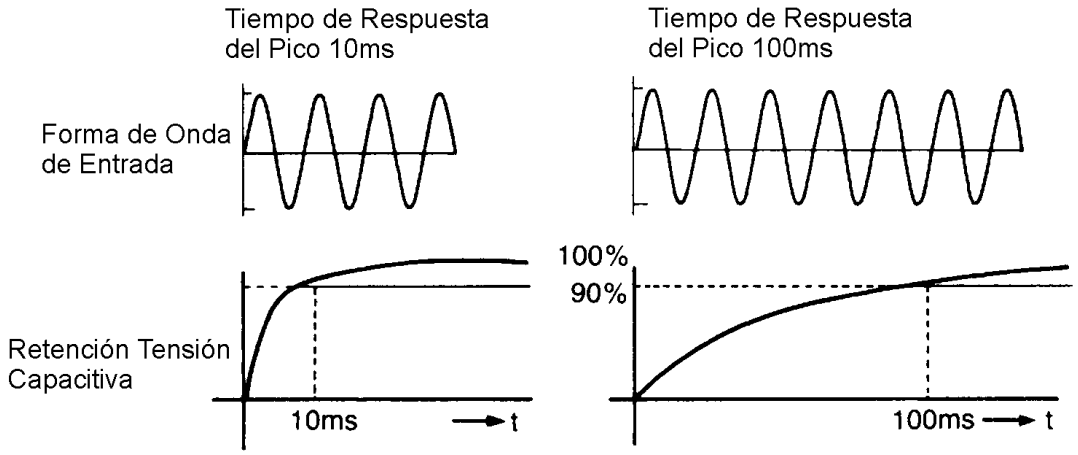

Fig.7

Por ejemplo, seleccione el tiempo de respuesta de 10ms al medir el pico de intensidad que se produce cuando se conecta un dispositivo de alimentación. El tiempo de respuesta de 100ms se recomienda para medir la intensidad de arranque de un motor o equipo similar. Se puede realizar una medición estable en el tiempo de respuesta de 100ms cuando el circuito de retención de 10ms no responde fácilmente al incremento de intensidad.

5-4 Como utilizar el Selector de Frecuencias

El modelo K2413F dispone de una buena respuesta de frecuencia gracias la propiedad electromagnética de su mordaza. Por ello mide intensidades CA no solo a la frecuencia fundamental de 50Hz ó 60Hz, si no que también a altas frecuencias y armónicos sobrepuestos a la frecuencia fundamental. Para eliminar estos componentes sobrepuestos y poder medir únicamente la frecuencia fundamental, el modelo K2413F dispone de un filtro pasa bajos, que se puede activar situando el Selector de Frecuencias en la posición 50/60Hz.

El filtro pasa bajos realiza cortes de frecuencia a aproximadamente 100Hz y una atenuación característica de aproximadamente –24dB/octava.

Nota: -24dB/octava significa que la magnitud de la señal se atenúa por un factor de 16 cuando la frecuencia inicial se dobla.
El Selector de Frecuencia dispone de dos posiciones.

- WIDE (4OHz – por encima de 1 kHz):
  Cubre toda la banda de frecuencia desde la de suministro hasta altas frecuencias generadas por equipos como inversores.

- 50/6OHz (40 - Aprox. 100Hz):
  Filtros que eliminan el componente de alta frecuencia para una estricta medición en la banda de frecuencia fundamental.

Nota: El selector de frecuencias no afecta a la salida CA del conector doble de salida. La salida CC del conector doble de salida si refleja la selección del selector de frecuencias. Vea la figura 1 para las características de frecuencia.

5-5 Como utilizar la función de Retención de Lectura *"Data Hold"*

Presione el pulsador de Retención de Lectura *"Data Hold"* para retener la lectura en el visualizador. Esto se recomienda especialmente para tomar lecturas en lugares poco iluminados o localizaciones de difícil acceso. El visualizador mantendrá la lectura fuera del conductor. Presione de nuevo el pulsador para volver a medir normalmente.

5-6 Salida Analógica: como utilizar el cable de salida K7073

Se pueden obtener salidas CA y CC conectando el cable opcional K7073 en el terminal de salida analógica (3).

Salida CA:
Se puede monitorizar conectando un multímetro digital al terminal de salida analógica y observar la forma de onda conectando un osciloscopio.
Para mediciones TRMS, conecte un multímetro con lectura TRMS.

Salida CC:
Se puede monitorizar conectando un multímetro digital o un registrador que permite muchas horas de monitorización. Vea la figura 8. Con la K2413F en la función de retención de picos "Peak Hold" la máxima tensión CC corresponde a 1/√2 del valor de la intensidad de pico puede ser retenida y monitorizada.

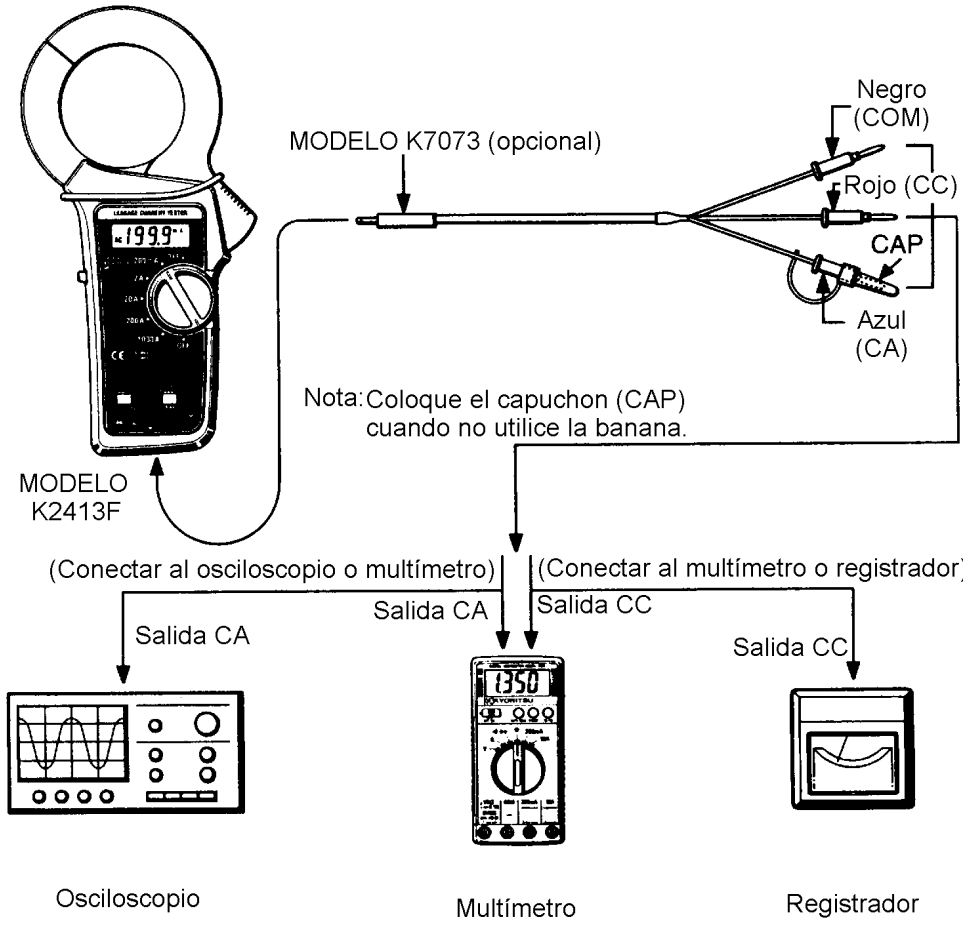

Fig. 8

6. Cambio de la Pila.

Cambie la pila cuando se visualice el símbolo “B”.
(1) Sitúe el Selector de Margen en la posición *OFF*.

(2) Destornille y quite la tapa del compartimiento de la pila situada en la parte posterior del instrumento.

(3) Instale la pila nueva de 9V (6F22) o equivalente observando la correcta polaridad.

(4) Coloque de nuevo la tapa de la pila.

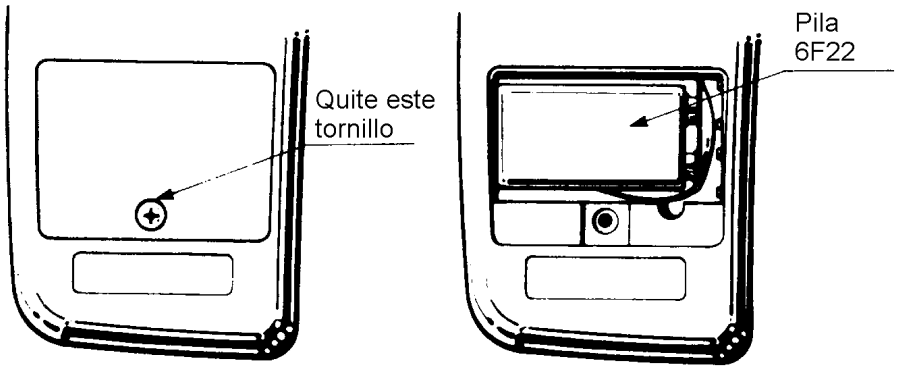

Fig. 9

⚠ ADVERTENCIA
No cambie nunca la pila mientras este midiendo.

7. Limpieza

Utilice un trapo húmedo y detergente para limpiar la carcasa del instrumento. Para evitar deformaciones o decoloración del instrumento, no utilice soluciones que contengan disolventes.

⚠ PRECAUCIÓN
- Para limpiar el instrumento no utilice nunca aguarrás, gasolina u otras soluciones que contengan disolventes. De otro modo se puede deformar la carcasa del instrumento o decolorar.
- Coja el instrumento con cuidado y siga las instrucciones para mantenerlo en buenas condiciones durante un largo periodo de tiempo.

8. Antes de Enviar para Reparar

Siga la siguiente guía de para localizar problemas de funcionamiento del instrumento.

Condición	Posible Causa	Solución
El visualizador no indica nada después de conectar el instrumento.	Pila mal instalada. Pila agotada.	Instale la pila correctamente. Cambie la pila.
Las lecturas del visualizador permanecen fijas.	Pulsador “Data Hold” presionado. Función “Peak Hold” conectada	Presione el pulsador “Data Hold” Sitúe el selector “Peak Hold” en OFF
La mordaza zumba cuando se miden intensidades elevadas	_____	Esto no es un fallo.
El dígito inferior de la lectura es inestable	_____	Esto no es un fallo. El instrumento es muy preciso, por eso detecta pequeñas variaciones de la intensidad en prueba.
El cable de salida (Modelo K7073) no genera tensión de salida	El cable está cortado	Compruebe que el cable no está cortado.

Kyoritsu se reserva el derecho de cambiar las especificaciones o diseños descritos en este manual de instrucciones sin obligación de notificarlo.

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.